

復計測に頑健で簡便な脳機能検査法の開発について紹介する。これは、日常作業が多用され、かつ、治療が長期にわた

る、作業療法学分野における臨床応用を念頭に置いたものである。

定量的 CT 画像に向けた取り組み

群馬大学重粒子線医学推進機構重粒子線医学研究センター 取越正己

X線CTは1988年にEMIスキャナーとして商品化され、その後短期間に世界を席卷した。CT 画像は Hounsfield-number (HU 値) を画素値として構成されており、これは対象物の電子密度に比例する値として定義されている。実際には電子密度に完全に 1:1 対応している訳ではなく、半定量的な値であった。しかし、この値は放射線治療にとって極めて重要であり、体内での X 線の減弱を予想するために本質的な役割を果たす。その重要性は重粒子線治療で一層強調され、その定量性が重要要件となった。

定量的な電子密度を得る努力は、発表直後から各地で払われた。しかし当時の X 線検出技術や信号処理技術が十分な水準に無く、高い定量性のあるデータは得られなかった。

その努力はたゆまず続けられ、単色 X 線を用いる方法や 2 種類のエネルギースペクトルの X 線を用いる方法等が

提案され、既に商品化されている CT 装置もある。

筆者等は定量的な CT 画像が取得できることを実証するために、放射光として得られる高強度 X 線を単色化した 2 色の単色 X 線を用いた CT 撮影により、1 %程度の定量性で電子密度を測定できることを示した。これは単色性がよければ定量的測定が可能であることを示すものである。

また、電子密度の副産物として被写体の構成物の原子番号に関連した量も得られる。これらは実効原子番号と呼ばれ、診断情報としての活用がやはり古くから研究対象となってきた。但し、物理量ではなく、照射条件等により変化する量である。しかし、物質のこれまでにない情報が得られることで、新たな診断の可能性もあると期待されている。

宇宙に生きる：宇宙放射線の生物影響研究

群馬大学重粒子線医学推進機構重粒子線医学研究センター 高橋昭久

「地球は青かった」。人類史上初の有人宇宙飛行 (108 分間) から 55 年が経過し、今や国際宇宙ステーションでの 1 年間程の長期滞在が可能となり、船外活動の機会も増している。再び月へ、火星へと、有人宇宙探査に対する人類の夢がつかめることはない。

一方、宇宙空間は磁場と大気に守られている地上と異なり、生物学的効果の高い重粒子線 (一粒子でも飛跡に沿って重篤な DNA 損傷を引き起こす) を含めて線質の異なる混合放射線が低線量・低線量率で降り注いでいる。また、宇宙空間は微小重力環境であり、月や火星では地上の 1/6、1/3 の重力環境であるものの、宇宙放射線と重力環境変化との複合影響は未だ不明な点が多い。人類が安全に宇宙に進出し、「宇宙に生きる」ためには、宇宙放射線と重力環境変

化との複合影響を正しく評価することは喫緊の課題である。

幸いにも本学でテニユアトラックを獲得することができ、国内の大学で唯一の重粒子線治療装置を宇宙放射線影響の基礎研究にも利用する機会に恵まれている。現在、この千載一隅の好機を活かして、この複合影響を調べる切り札として「世界初の疑似微小重力環境における高精度放射線同期照射システムの開発」をすすめている。

本講演では、地球上の生命の誕生から進化におよぶ放射線と生物のかかわりと、宇宙放射線の生物影響研究の歴史とともに、この装置開発の現状を紹介したい。「宇宙に生きる」ことを科学することで、健やかに「地球に生きる」ヒントが見つかることを期待している。